

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-184351

(43)Date of publication of application : 02.07.2004

(51)Int.Cl.

G01B 21/00
A61B 5/00
A61B 5/0488
A61B 5/11
// G06F 3/00

(21)Application number : 2002-354545

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 06.12.2002

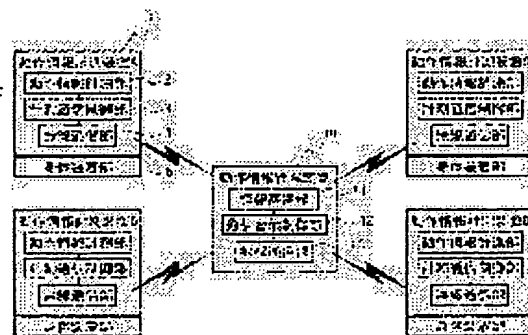
(72)Inventor : OUCHI KAZUNARI
SUZUKI TAKUJI
KAMEYAMA KENICHI

(54) OPERATION INFORMATION MEASURING SYSTEM AND OPERATION INFORMATION MEASURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an operation information measuring system capable of performing detailed operation analysis by mounting a plurality of operation information measuring devices to be mounted on desired portions of a body, for measuring operation information.

SOLUTION: This system is constituted of the plurality of operation information measuring devices 1 and an operation information management device 10. Among them, each of the operation information measuring devices 1 is constituted of an operation information measuring part 2, a measurement communication control part 3, a radio communication part 4, and a body mounting part 5. The operation information measuring part 2 is constituted of a biaxial or triaxial acceleration sensor, a gyro sensor, or both of them or the like, and measures the acceleration, the angular speed, or both of them or the like caused by operation of a user at the mounting portion.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

This Page Blank (uspto)

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

This Page Blank (uspto)

(書誌+要約+請求の範囲)

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)
(12)【公報種別】公開特許公報(A)
5 (11)【公開番号】特開2004-184351(P2004-184351A)
(43)【公開日】平成16年7月2日(2004.7.2)
(54)【発明の名称】動作情報計測システムおよび動作情報計測方法
10 (51)【国際特許分類第7版】
G01B 21/00
A61B 5/00
A61B 5/0488
A61B 5/11
15 // G06F 3/00
【FI】
G01B 21/00 E
A61B 5/00 102 C
A61B 5/10 310 A
20 A61B 5/04 330
G06F 3/00 680 B
G06F 3/00 680 C
【審査請求】未請求
【請求項の数】15
25 【出願形態】OL
【全頁数】14
(21)【出願番号】特願2002-354545(P2002-354545)
(22)【出願日】平成14年12月6日(2002.12.6)
30 (71)【出願人】
【識別番号】000003078
【氏名又は名称】株式会社東芝
【住所又は居所】東京都港区芝浦一丁目1番1号
35 (74)【代理人】
【識別番号】100083161
【弁理士】
【氏名又は名称】外川 英明
(72)【発明者】
40 【氏名】大内 一成
【住所又は居所】神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地
株式会社東芝研究開発センター内
(72)【発明者】
【氏名】鈴木 琢治
45 【住所又は居所】神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地
株式会社東芝研究開発センター内
(72)【発明者】
【氏名】亀山 研一
【住所又は居所】神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 100
50 株式会社東芝研究開発センター内
【テーマコード(参考)】

2F069

4C027

4C038

55 【Fターム(参考)】

2F069 AA04 BB40 GG01 GG20 GG61 HH30 MM04

4C027 AA04 BB05 JJ03

4C038 VA04 VA16 VB12 VB14 VB28 VB31 VC20

60

(57)【要約】

【課題】身体の所望の部位に装着して動作情報を計測する動作情報計測装置を複数装着して、詳細な動作解析することができる動作情報計測システムを提供する。

65

【解決手段】複数の動作情報計測装置1と動作情報管理装置10から構成されるようにするとともに、これらのうち、動作情報計測装置1は、動作情報計測部2、計測通信制御部3、無線通信部4、身体装着部5から構成される。動作情報計測部2は、2軸あるいは3軸の加速度センサ、あるいはジャイロセンサ、あるいはその両方などから構成され、装着した部位におけるユーザの動作による加速度、あるいは角速度、あるいはその両方などを計測する。

70

75 【選択図】図1

80 【特許請求の範囲】

【請求項1】

身体に装着されユーザの動作に基づくその部位の加速度、角速度などの動作情報を所定のタイミングで計測する動作情報計測手段と、この動作情報計測手段にて計測された動作情報に識別子を付加して通信用のデータ形式に変換する通信制御手段と、この通信制御手段により変換された動作情報を送信する第1の通信手段とから構成される動作情報計測装置と、
複数の動作情報計測装置の第1の通信手段から送信された前記動作情報を受信する第2の通信手段と、この第2の通信手段にて受信した動作情報に付加された識別子から送信元の動作情報計測装置を識別する制御手段と、この制御手段にて識別された前記動作情報計測装置ごとの動作情報を蓄積する情報蓄積手段とから構成される動作情報管理装置と、を有することを特徴とする動作情報計測システム。

85

90

95

【請求項2】

前記動作情報計測装置は、ユーザの所望の身体部位に装着可能にするための身体装着手段を有することを特徴とする請求項1記載の動作情報計測システム。

【請求項3】

前記動作情報計測装置は、動作情報計測手段にて計測した動作情報を記憶する動作情報記憶手段を有し、

前記第1の通信手段は、この動作情報記憶手段に記憶した動作情報を所定のタイミングで送信することを特徴とする請求項1に記載の動作情報計測システム。

【請求項4】

- 5 前記動作情報計測装置は、前記動作情報計測手段がユーザの動作情報を計測するたびに、この動作情報を前記通信制御手段にて所定の形式に変換し、前記第1の通信手段にて送信することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の動作情報計測システム。

10 【請求項5】

- 前記動作情報管理装置は、動作情報の計測スケジュールをあらかじめ有し、この計測スケジュールを元に、前記動作情報計測装置に対して、第2の通信手段にて動作情報の計測を促す情報を送信し、この計測を促す情報に応じて計測された動作情報を受信することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の動作情報計測システム。

【請求項6】

- 前記動作情報管理装置は、前記動作情報計測装置から受け取る動作情報を、前記各動作情報計測装置がそれぞれ有する前記第1の通信手段の識別子をもとに識別することを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の動作情報計測システム。

【請求項7】

- 25 前記動作情報計測装置は、ユーザが前記動作情報計測装置を身体に装着する際に、ユーザの装着位置を入力させる入力手段を有することを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の動作情報計測システム。

【請求項8】

- 30 前記動作情報計測装置は、計測した動作情報のデータを解析して各動作情報計測装置の装着位置を識別する動作情報解析手段を有することを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の動作情報計測システム。

【請求項9】

- 35 前記動作情報計測システムは、前記各動作情報計測装置により計測された動作情報からユーザの身体活動量を計算する身体活動量計算手段を有することを特徴とする請求項1乃至請求項8のいずれかに記載の動作情報計測システム。

40 【請求項10】

- 前記動作情報計測システムは、前記各動作情報計測装置により計測された動作情報からユーザの動作状態を認識する動作状態認識手段を有することを特徴とする請求項1乃至請求項9のいずれかに記載の動作情報計測システム。

45 【請求項11】

- 前記動作情報計測システムは腰部に装着した前記動作情報計測装置により計測された動作情報と手首／足首などの末梢部に装着した前記動作情報計測装置により計測された動作情報とを比較し、腰部の動作が大きければ全身運動と識別し、末梢部が大きければそれ以外の運動であることを識別する動作情報認識手段を有することを特徴

とする請求項1乃至請求項10のいずれかに記載の動作情報計測システム。

55 【請求項12】

- 前記動作情報計測システムは、腰部に装着した前記動作情報計測装置により計測された動作情報と手首／足首などの末梢部に装着した前記動作情報計測装置により計測された動作情報とを比較し、運動の種類を認識する運動認識手段を有することを特徴とする請求項1乃至請求項11のいずれかに記載の動作情報計測システム。

【請求項13】

- 前記動作情報計測システムは、末梢部に装着しその部位の加速度を計測する前記動作情報計測装置に対して、さらにその部位の筋電を計測する前記動作情報計測装置を装着した際に、加速度および筋電からその部位の運動強度を計測する運動強度計測手段を有することを特徴とする請求項1乃至請求項12のいずれかに記載の動作情報計測システム。

70 【請求項14】

- 前記動作情報計測システムは、動作情報計測装置の装着位置に応じてサンプリング間隔を切り替える計測間隔制御手段を有することを特徴とする請求項1乃至請求項13のいずれかに記載の動作情報計測システム。

75 【請求項15】

- 身体に複数の動作情報計測装置装着され動作情報を計測し、動作情報管理装置にて動作情報を蓄積する動作情報計測方法において、動作情報計測装置にて、身体に装着されユーザの動作に基づくその部位の加速度、角速度などの動作情報を所定のタイミングで計測し、この計測された動作情報に識別子を付加して通信用のデータ形式に変換し、この変換された動作情報を送信し、動作情報管理装置にて、複数の動作情報計測装置から送信された前記動作情報を受信し、この受信した動作情報に付加された識別子から送信元の動作情報計測装置を識別し、この識別された前記動作情報計測装置ごとの動作情報を蓄積することを特徴とする動作情報計測方法。

90 請求の範囲

【特許請求の範囲】

【請求項1】

- 身体に装着されユーザの動作に基づくその部位の加速度、角速度などの動作情報を所定のタイミングで計測する動作情報計測手段と、この動作情報計測手段にて計測された動作情報に識別子を付加して通信用のデータ形式に変換する通信制御手段と、この通信制御手段により変換された動作情報を送信する第1の通信手段とから構成される動作情報計測装置と、複数の動作情報計測装置の第1の通信手段から送信された前記動作情報を受信する第2の通信手段と、この第2の通信手段にて受信した動作情報に付加された識別子から送信元の動作情報計測装置を識別する制御手段と、この

	制御手段にて識別された前記動作情報計測装置ごとの動作情報を蓄積する情報蓄積手段とから構成される動作情報管理装置と、を有することを特徴とする動作情報計測システム。		
5	【請求項2】 前記動作情報計測装置は、ユーザの所望の身体部位に装着可能にするための身体装着手段を有することを特徴とする請求項1記載の動作情報計測システム。		
10	【請求項3】 前記動作情報計測装置は、動作情報計測手段にて計測した動作情報を記憶する動作情報記憶手段を有し、前記第1の通信手段は、この動作情報記憶手段に記憶した動作情報を所定のタイミングで送信することを特徴とする請求項1に記載の動作情報計測システム。	55	【請求項11】 前記動作情報計測システムは腰部に装着した前記動作情報計測装置により計測された動作情報と手首／足首などの末梢部に装着した前記動作情報計測装置により計測された動作情報とを比較し、腰部の動作が大きければ全身運動と識別し、末梢部が大きければそれ以外の運動であることを識別する動作情報認識手段を有することを特徴とする請求項1乃至請求項10のいずれかに記載の動作情報計測システム。
15	【請求項4】 前記動作情報計測装置は、前記動作情報計測手段がユーザの動作情報を計測するたびに、この動作情報を前記通信制御手段にて所定の形式に変換し、前記第1の通信手段にて送信することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の動作情報計測システム。	60	【請求項12】 前記動作情報計測システムは、腰部に装着した前記動作情報計測装置により計測された動作情報と手首／足首などの末梢部に装着した前記動作情報計測装置により計測された動作情報とを比較し、運動の種類を認識する運動認識手段を有することを特徴とする請求項1乃至請求項11のいずれかに記載の動作情報計測システム。
20	【請求項5】 前記動作情報管理装置は、動作情報の計測スケジュールをあらかじめ有し、この計測スケジュールを元に、前記動作情報計測装置に対して、第2の通信手段にて動作情報の計測を促す情報を送信し、この計測を促す情報に応じて計測された動作情報を受信することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の動作情報計測システム。	65	【請求項13】 前記動作情報計測システムは、末梢部に装着しその部位の加速度を計測する前記動作情報計測装置に対して、さらにその部位の筋電を計測する前記動作情報計測装置を装着した際に、加速度および筋電からその部位の運動強度を計測する運動強度計測手段を有することを特徴とする請求項1乃至請求項12のいずれかに記載の動作情報計測システム。
25	【請求項6】 前記動作情報管理装置は、前記動作情報計測装置から受け取る動作情報を、前記各動作情報計測装置がそれぞれ有する前記第1の通信手段の識別子をもとに識別することを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の動作情報計測システム。	70	【請求項14】 前記動作情報計測システムは、動作情報計測装置の装着位置に応じてサンプリング間隔を切り替える計測間隔制御手段を有することを特徴とする請求項1乃至請求項13のいずれかに記載の動作情報計測システム。
30	【請求項7】 前記動作情報計測装置は、ユーザが前記動作情報計測装置を身体に装着する際に、ユーザの装着位置を入力させる入力手段を有することを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の動作情報計測システム。	75	【請求項15】 身体に複数の動作情報計測装置装着され動作情報を計測し、動作情報管理装置にて動作情報を蓄積する動作情報計測方法において、動作情報計測装置にて、身体に装着されユーザの動作に基づくその部位の加速度、角速度などの動作情報を所定のタイミングで計測し、この計測された動作情報に識別子を付加して通信用のデータ形式に変換し、この変換された動作情報を送信し、動作情報管理装置にて、複数の動作情報計測装置から送信された前記動作情報を受信し、この受信した動作情報に付加された識別子から送信元の動作情報計測装置を識別し、この識別された前記動作情報計測装置ごとの動作情報を蓄積することを特徴とする動作情報計測方法。
35	【請求項8】 前記動作情報計測装置は、計測した動作情報のデータを解析して各動作情報計測装置の装着位置を識別する動作情報解析手段を有することを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の動作情報計測システム。	80	
40	【請求項9】 前記動作情報計測システムは、前記各動作情報計測装置により計測された動作情報からユーザの身体活動量を計算する身体活動量計算手段を有することを特徴とする請求項1乃至請求項8のいずれかに記載の動作情報計測システム。	85	
45	【請求項10】 前記動作情報計測システムは、前記各動作情報計測装置により計測された動作情報からユーザの動作状態を認識	90	
50		95	
			詳細な説明
			【発明の詳細な説明】
			【0001】
			【発明の属する技術分野】
			本願発明はユーザの動作情報を計測するシステムに係り、

特に複数の動作情報計測装置を身体に装着することで、詳細な動作情報の計測を提供するシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】

- 5 従来より、人体の動作を認識するために加速度センサを身体の一部に装着して、動作情報を計測する試みが多数行われている。装着する加速度センサは基本的に一つで、腰部、膝部、手首、頭部などに装着して、動作に伴う装
10 動作の認識へ利用してきた。

【0003】

- 一方、より詳細な人体の動作を計測するためには、モーションキャプチャなどのように、身体のいくつかの部位
15 作の解析をする方法が利用されている。

【0004】

【特許文献1】

特開2001-198110公報

【非特許文献1】

- 20 J. Farrington, et al., "Wearable Sensor Badge & Sensor Jacket for Context Awareness", ISWC'99, pp. 107-113, 1999.

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

- これまでの加速度センサを用いて動作情報の計測および認識を行う方法は、上に述べたように基本的には2軸ある
30 位置により計測、認識できない動作が潜在的に存在していた。例えば、腰部に装着した場合は、歩行、走行、立位、座位、仰臥位などの動作、姿勢状況の認識には向いているが、同じ姿勢状態における上半身の動作認識には向
35 きであった。

【0006】

- 一方、手首に装着した場合は、上半身の動作認識には向いているが、上に述べた動作、姿勢の認識については精度が落ちるという問題がある。また、加速度センサだけでなくジャイロセンサを組み合わせることで計測、認識する
40 という試みも行われているが、単体のセンサモジュールによる計測、認識という点では、同様の問題の根本的解決とはならない。

【0007】

- 複数のセンサモジュールを使用した場合も、複数部位の計測のみを行うことを目的としており、装着部位の情報を用いた認識等への応用はされていない。

【0008】

- また、モーションキャプチャのようにカメラで撮影する
50 動作解析は、データ収集のための装置が大がかりとなってしまうだけでなく、収集したデータの処理、解析に非常に手間がかかってしまう。

【0009】

【課題を解決するための手段】

- 本願発明は、このような課題を解決するために、身体に装着されユーザの動作に基づくその部位の加速度、角速度などの動作情報を所定のタイミングで計測する動作情報計測手段と、この動作情報計測手段にて計測された動作情報に識別子を付加して通信用のデータ形式に変換する通信制御手段と、この通信制御手段により変換された動作情報を送信する第1の通信手段とから構成される動作情報計測装置と、

【0010】

- 複数の動作情報計測装置の第1の通信手段から送信された前記動作情報を受信する第2の通信手段と、この第2の通信手段にて受信した動作情報に付加された識別子から送信元の動作情報計測装置を識別する制御手段と、この制御手段にて識別された前記動作情報計測装置ごとの動作情報を蓄積する情報蓄積手段とから構成される動作情報管理装置と、を有することを特徴とする。

【0011】

- このように、加速度センサあるいはジャイロセンサなど他のセンサも搭載した動作情報計測装置を身体に複数装着することで、一カ所による計測よりもより詳細な動作情報の計測を可能とする。さらに、複数の動作情報計測装置を使用するため、有線では配線が煩雑となり、動作情報の収集に支障をきたすおそれがあるため、各動作情報計測装置は無線通信手段を持つことで、自然な動作情報の収集を実現する。

【0012】

- また好ましくは、前記動作情報計測装置は、ユーザの希望の身体部位に装着可能にするための身体装着手段を有することを特徴とする。

【0013】

- また好ましくは、前記動作情報計測装置は、動作情報計測手段にて計測した動作情報を記憶する動作情報記憶手段を有し、前記第1の通信手段は、この動作情報記憶手段に記憶した動作情報を所定のタイミングで送信することを特徴とする。

【0014】

- また好ましくは、前記動作情報計測装置は、前記動作情報計測手段がユーザの動作情報を計測するたびに、この動作情報を前記通信制御手段にて変換し、前記第1の通信手段にて送信することを特徴とする。

【0015】

- また好ましくは、前記動作情報管理装置は、動作情報の計測スケジュールをあらかじめ有し、この計測スケジュールを元に、前記動作情報計測装置に対して、第2の通信手段にて動作情報の計測を促す情報を送信し、この計測を促す情報に応じて計測された動作情報を受信することを特徴とする。

【0016】

- また好ましくは、前記動作情報管理装置は、前記動作情報計測装置から受け取る動作情報を、前記各動作情報計測装置がそれぞれ有する前記第1の通信手段の識別子を

もとに識別することを特徴とする。

【0017】

また好ましくは、前記動作情報計測装置は、ユーザが前記動作情報計測装置を身体に装着する際に、ユーザの装着位置を入力させる入力手段を有することを特徴とする。

【0018】

また好ましくは、前記動作情報計測装置は、計測した動作情報のデータを解析して各動作情報計測装置の装着位置を識別する動作情報解析手段を有することを特徴とする。

【0019】

また好ましくは、前記動作情報計測システムは、前記各動作情報計測装置により計測された動作情報からユーザの身体活動量を計算する身体活動量計算手段を有することを特徴とする。

【0020】

また好ましくは、前記動作情報計測システムは、前記各動作情報計測装置により計測された動作情報からユーザの動作状態を認識する動作状態認識手段を有することを特徴とする。

【0021】

また好ましくは、前記動作情報計測システムは腰部に装着した前記動作情報計測装置により計測された動作情報と手首／足首などの末梢部に装着した前記動作情報計測装置により計測された動作情報とを比較し、腰部の動作が大きければ全身運動と識別し、末梢部が大きければそれ以外の運動であることを識別する動作情報認識手段を有することを特徴とする。

【0022】

また好ましくは、前記動作情報計測システムは、腰部に装着した前記動作情報計測装置により計測された動作情報と手首／足首などの末梢部に装着した前記動作情報計測装置により計測された動作情報とを比較し、運動の種類を認識する運動認識手段を有することを特徴とする。

【0023】

また好ましくは、前記動作情報計測システムは、末梢部に装着しその部位の加速度を計測する前記動作情報計測装置に対して、さらにその部位の筋電を計測する前記動作情報計測装置を装着した際に、加速度および筋電からその部位の運動強度を計測する運動強度計測手段を有することを特徴とする。

【0024】

また好ましくは、前記動作情報計測システムは、動作情報計測装置の装着位置に応じてサンプリング間隔を切り替える計測間隔制御手段を有することを特徴とする。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、本願発明の実施形態について図面を参照して説明する。

(第1の実施形態) ...複数の動作情報計測装置を用いて動作を計測

【0026】

図1は、本実施形態に係る動作情報計測システムの構成例を示したもので、複数の動作情報計測装置1と動作情報管理装置10から構成される。

【0027】

これらのうち、動作情報計測装置1は、動作情報計測部2、計測通信制御部3、無線通信部4、身体装着部5から構成される。動作情報計測部2は、2軸あるいは3軸の加速度センサ、あるいはジャイロセンサ、あるいはその両方から構成され、装着した部位におけるユーザの動作による加速度、あるいは角速度、あるいはその両方を計測する。計測通信制御部3は、動作情報計測部2による動作情報の計測の制御と、無線通信部4による無線通信の制御の両方を行う。無線通信部4は、外部とのデータ通信を可能とし、動作情報計測部2により計測された動作情報を動作情報管理装置10へ送信する。例として、Bluetooth (TM) などの近距離無線通信がある。身体装着部5は、動作情報計測装置1を身体に装着するためのものである。

【0028】

この例では、動作情報計測装置1を4つで構成した場合である。4つはそれぞれ、右手首、左手首、右足首、左足首などに装着することができる。これはユーザが全身を動かす動作情報の計測を目的とした場合で、より詳細な動作情報の計測のためには、上腕部、膝部、腰部などへの装着も行う。逆に、着席時の上半身の動作情報の計測を目的とする場合には、両足首へは装着せずに、手首部、上腕部、胸部、頭部などへの装着も可能である。

【0029】

このように動作情報収集の目的によって、他の部位に装着することも可能であり、また、4つ以上、あるいは4つ以下の動作情報計測装置1で構成することも可能である。装着位置によって、身体装着部5を適宜変更することで、各部位に装着することができる。例えば、手首に装着する場合は、時計のベルト型のものや面ファスナーで装着し、頭部に装着する場合には、ネット型、ヘッドフォン型などのもので装着する。

【0030】

図2(a)～(c)は、それぞれ、動作情報計測装置1の形態の例である。これらの図のように、ユーザに対して必要な情報を表示する情報表示部20、計測開始、停止、あるいは計測モードの切り替えなどを行うことができる操作ボタン21、電源のON/OFFや各種内部状態を表示するLED22などが搭載されていても良い。

【0031】

動作情報管理装置10は、身体に装着、あるいは携帯、あるいはユーザの近辺に配置されて各動作情報計測装置1で計測された動作情報を受信し、蓄積するもので、受信した情報を蓄積する情報蓄積部11、受信する際の無線通信と受信した動作情報の蓄積を制御する通信蓄積制御部12、各動作情報計測装置1との無線通信を行う無線通信部13から構成される。

【0032】

なお、動作情報管理装置10はPDAなどの携帯型情報処理機器においてメモリカード等の記憶媒体で情報蓄積部11を実現し、通信蓄積制御部12をソフトウェアで実現し、無線通信部13は機器に搭載されたBluetooth通信モジュールなどで実現してもよい。

【0033】

図3は、図1の動作情報計測システムの処理動作を示すためのフローチャートである。尚、動作情報として加速度のみを計測する場合の例である。角速度のみ、あるいは加速度と角速度の両方、あるいはその他の情報を計測する場合もこの例と同様である。

【0034】

次に、図3のフローチャートを参照して、図1の動作情報計測システムの処理動作について説明する。尚、このフローチャートでは、動作情報計測装置1は1つだけであるが、他の各動作情報計測装置1について同様の処理が行われている。

【0035】

まずユーザは計測に先立って、各動作情報計測装置1を目的に応じて適した身体の一部に装着する。その際、装着する部位に応じて身体装着部5のベルト等を変更するとよい。装着が完了した段階で各動作情報計測装置1と動作情報管理装置10とを無線接続する。無線接続が確立した段階で、動作情報の計測を開始する。

【0036】

計測が開始されると、動作情報計測装置1は、あらかじめ定められた計測スケジュールに従って、計測するタイミングを待つ(ステップS1)。ここで、あらかじめ定められた計測スケジュールとは、計測する間隔(サンプリング間隔)や、計測する時刻のことである。この計測スケジュールは情報計測装置1の動作情報計測部2が記憶しておくといよい。

【0037】

次に、計測するタイミングで、動作情報計測装置1は動作情報計測部2にて、動作情報(加速度)を計測する(ステップS2)。2軸の加速度センサの場合、計測タイミングにおける加速度(a_{x1} , a_{y1})を取得する。

【0038】

計測された動作情報は、計測通信制御部3により送信に適した形式に変換されて、無線通信部4を介して、動作情報管理装置10へ送信される(ステップS3)。ここでは、図4のように各動作計測機器を識別できる接続IDであるBluetooth通信のヘッダを付加した形式に変換する。

【0039】

一方、動作情報管理装置10は常に受信待ちの状態(ステップS4)、無線通信部13は動作情報計測装置1からのデータが受信されると(ステップS5)、通信蓄積制御部12は受信したデータから送信した動作情報計測装置1を識別する(ステップS6)。識別の方法は、無線通信の接続のハンドルから識別しても良いし、通信データそのものにIDをのせてしまっても良い。

【0040】

識別されたデータは、IDを追加し所望の形式に変換されて(ステップS7)、図5(a)のように情報蓄積部11に保存される(ステップS8)。ここでは各時間ごとの各機器における加速度データが蓄積されている。また、図5(b)のように機器ごとにソート形式でもよい。

【0041】

これまでは、動作情報計測装置1が計測したデータを計測の度にその都度動作情報管理装置10へ送信する場合について説明したが、図6のように動作情報計測装置1が計測した動作情報を一時的に記憶する動作情報一時記憶部6を有することで、その都度送信せずにある程度蓄積した後にまとめて送信することも可能である。この場合、動作情報一時記憶部6において図5(b)のように各機器において各計測タイミングにおける加速度データを一時的に記憶するものとする。

【0042】

このようにすることで、動作情報計測装置1と動作情報管理装置10とを、計測中つねに無線接続させておく必要はなく、データ送受信時に接続させれば良く、計測中に動作情報管理装置10はなくても良い。

【0043】

以上、動作情報計測装置1が、あらかじめ定められたスケジュールに基づいて計測を行う例について説明したが、動作情報管理装置10が各動作情報計測装置1に計測のタイミングを指示して計測を行うことにしても良い。例えば、あらかじめ動作情報管理装置10内にすべての動作情報計測装置1の計測スケジュールを定めておき、計測のタイミングで、その動作情報計測装置1に対して、計測を促すコマンドを送信し、そのコマンドを受信した動作情報計測装置1はその時点で計測を行い、計測結果を即時に動作情報管理装置10へ送信する。

【0044】

また、各動作情報計測装置1の装着位置は、あらかじめ装置の識別IDと対応づけておくこともできるが、装着位置を機器ごとに設定されているのではなく、変更できるようにしてもよい。

【0045】

例えば、図7のように各動作情報計測装置1が装着位置入力部7を有し、ユーザが各動作情報計測装置1を装着した際に、その装着位置を入力できるようにするとよい。

【0046】

例えば、装着位置入力部7が押しボタン型の場合は、図8(a)のようにボタンを押す回数と装着位置とを定めておき、装着位置に応じてその回数だけボタンを押したり、表示デバイスを持っている場合はメニュー形式で選択入力したりすることで装着位置を入力できるようにする。また、装着位置入力部7がタッチパネル型の場合は、図8(b)のように、パネルをなぞる方向やたたく回数で装着位置を入力できるようにする。

【0047】

一方、あらかじめ各装着部位による動作情報の特徴デー

タを各動作情報計測装置1が持つことで、しばらく動作情報を計測しながらその装着部位を認識することも可能である。

【0048】

- 5 また、装着部位の動作の特性上、細かい間隔で計測すべき部位とそうでなくとも良い部位とがある場合、それぞれ認識された装着部位に応じてサンプリング周期を制御することにより、それぞれの部位に応じて適切な周期で計測を行うようにする。例えば、通常の動作の解析を行う場合、下半身に装着した動作情報計測装置のサンプリング周期を大きくし、上半身（手首や頭部）に装着した動作情報計測装置のサンプリング周期を小さくする。また、同じ上半身でも動きが多いと思われる腕に装着した動作情報計測装置のサンプリング周期を小さくし、腕より動きが少ない腰に装着した動作情報計測装置のサンプリング周期を腕より大きくしてもよい。こうすることで、必要最小限のデータのみ収集することが可能となる。

【0049】

（第2の実施形態）...計測したデータから動作の認識

【0050】

第1の実施形態は、動作情報の計測について説明したが、第2の実施形態では、計測したデータから動作を認識する例について説明する。

【0051】

- 25 図9は、本実施形態に係る動作情報管理装置の構成例を示したものである。動作情報計測装置については、第1の実施形態と同様の構成で良い。

【0052】

- 30 動作情報管理装置30は、無線通信部31、通信蓄積制御部32、情報蓄積部33、動作情報比較蓄積部34、識別結果表示部35から構成される。

【0053】

- 35 図10は、図9の動作情報管理装置30の処理動作を示すためのフローチャートである。この図10のフローチャートを参照して、図9の動作情報管理装置30の処理動作について説明する。尚、このフローチャートでは、動作情報管理装置30の処理動作のみを説明する。動作情報計測装置1の処理動作に関しては第1の実施形態と同様である。

【0054】

- 40 第1の実施形態と同様な装着作業を経て計測が開始されると、動作情報管理装置30は、各動作情報計測装置10により計測されたヘッダ付き動作情報を順次受信する（ステップS10）。動作情報を受信すると、通信蓄積制御部32はその情報に含まれている送信元の情報から送信元の動作情報計測装置を識別し、その装着部位を把握する（ステップS11）。その上で、情報蓄積部33にデータを蓄積する（ステップS12）。ここまでは、第1の
100 実施形態の処理の流れとほぼ同様である。

【0055】

そして、動作情報比較認識部34は計測した加速度データと過去のその部位の加速度データを読み出し、現在の

状態を把握するとともに（ステップS13）、他の部位のデータと比較する（ステップS14）。そして、全身の運動状態を認識する（ステップS15）。

【0056】

- 60 動作の認識は、動作情報比較認識部34が有する図11のような動作認識ルールに基づいて行う。例えば、腰部に装着された動作情報計測装置からの情報は運動量が小さく、手首に装着された動作情報計測装置からの情報は運動量が大きい場合、ルール2を適用して静止した状態での動作であることを認識する。それをさらに高度な認識処理の手がかりとしてもよい。逆に、腰部に装着した動作情報計測装置からの運動量が大きい場合はルール1を適用して全身運動であることを認識する。

【0057】

これらの認識処理により認識された情報は、健康管理など、さまざまなアプリケーションへ応用可能である。

【0058】

- 70 例えば、認識された動作状態をもとに、動作情報管理装置30の認識結果表示部35にて利用者にメッセージを表示する（S16）。メッセージの表示は、認識結果表示部35が有する図12のようなメッセージ生成ルールに基づいて行う。例えば、全身運動が30分以上継続されていると認識された場合、ルール1に基づき「休みなさい」と表示したり、静止状態が120分以上継続されている場合、ルール2に基づき「運動しなさい」と表示する。

【0059】

- 80 また、ここまでの認識処理はすべて動作情報管理装置30にて行っていたが、可能な範囲を各動作情報計測装置1にて行い、認識結果のみを動作情報管理装置30に送信することも可能である。

【0060】

- 85 以上、動作の種類に関する認識について説明したが、動作（運動）の強度を計測することもできる。加速度センサの加速度データの強度、装着位置、ユーザの身体情報などからある程度算出することもできるが、ここでは筋電を利用した方法について説明する。

【0061】

- 90 例えば、腕の運動強度を計測する場合、図13のように手首に加速度を計測するための動作情報計測装置40を装着し、筋電を計測できるようにした動作情報計測装置41を装着する。手首の加速度と腕の筋電から運動強度を計測する。加速度は軸方向とその振幅を利用し、筋電は筋収縮の度合いを数量化するために全波整流した筋電図を積分した値を利用する。

【0062】

- また、筋電から筋疲労を数量化することもでき、その際に筋電図の周波数解析を行う。運動強度を計測することで、より正確な消費カロリー算出、より精度の良い動作認識などが可能となり、筋疲労を計測することで、フィットネストレーニングの効率化などを実現することができる。

【0063】

また、本願発明の実施形態の図3や図10の処理をコンピュータで実行可能なプログラムで実現し、このプログラムをコンピュータで読み取り可能な記憶媒体として実現することも可能である。

【0064】

なお、本願発明における記憶媒体としては、磁気ディスク、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク (CD-ROM, CD-R, DVD等)、光磁気ディスク (MO等)、半導体メモリ等、プログラムを記憶でき、かつコンピュータが読み取り可能な記憶媒体であれば、その記憶形式は何れの形態であってもよい。

【0065】

また、記憶媒体からコンピュータにインストールされたプログラムの指示に基づきコンピュータ上で稼動しているOS (オペレーションシステム) や、データベース管理ソフト、ネットワーク等のMW (ミドルウェア) 等が本実施形態を実現するための各処理の一部を実行してもよい。

【0066】

さらに、本願発明における記憶媒体は、コンピュータと独立した媒体に限らず、LANやインターネット等により伝送されたプログラムをダウンロードして記憶または一時記憶した記憶媒体も含まれる。

【0067】

また、記憶媒体は1つに限らず、複数の媒体から本実施形態における処理が実行される場合も、本発明における記憶媒体に含まれ、媒体の構成は何れの構成であってもよい。

【0068】

なお、本願発明におけるコンピュータは、記憶媒体に記憶されたプログラムに基づき、本実施形態における各処理を実行するものであって、パソコン等の1つからなる装置、複数の装置がネットワーク接続されたシステム等の何れの構成であってもよい。

【0069】

また、本願発明におけるコンピュータとは、パソコンに限らず、情報処理機器に含まれる演算処理装置、マイコン等も含み、プログラムによって本願発明の機能を実現することが可能な機器、装置を総称している。

【0070】

【発明の効果】

本願発明によれば、加速度センサあるいはジャイロセンサなど他のセンサも搭載した動作情報計測装置を身体に複数装着することで、詳細な動作情報の計測が可能となり、さらに、各動作情報計測装置は通信手段を有することで、自然な動作情報の収集を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムの構成図。

【図2】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測シ

ステムにおける動作情報計測装置の概観図。

【図3】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムの処理動作を示すためのフローチャート。

【図4】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムの動作情報にヘッダを付加した図。

【図5】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムの情報蓄積部11に保存される動作情報を示す図。

【図6】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムの動作情報一時記憶部6を有する動作情報計測装置の構成。

【図7】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムの装着位置入力部7を有する動作情報計測装置の構成。

【図8】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムの装着位置入力部7におけるボタンを押す回数と装着位置の関係。

【図9】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムの動作情報管理装置30の構成例。

【図10】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムの動作情報管理装置30の処理動作を示すためのフローチャート。

【図11】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムの動作認識ルール。

【図12】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムのメッセージ生成ルール。

【図13】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムの加速度を計測する動作情報計測装置40と筋電を計測する動作情報計測装置41の例。

【符号の説明】

1...動作情報計測装置

2...動作情報計測部

3...計測通信制御部

85 4...無線通信部

5...身体装着部

6...動作情報一時記憶部

10...動作情報管理装置

11...情報蓄積部

90 12...通信蓄積制御部

13...無線通信部

図の説明

95

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムの構成図。

100 【図2】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムにおける動作情報計測装置の概観図。

【図3】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムの処理動作を示すためのフローチャート。

【図4】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムの動作情報にヘッダを付加した図。

【図5】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムの情報蓄積部11に保存される動作情報を示す図。

【図6】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムの動作情報一時記憶部6を有する動作情報計測装置の構成。

【図7】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムの装着位置入力部7を有する動作情報計測装置の構成。

【図8】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムの装着位置入力部7におけるボタンを押す回数と装着位置の関係。

【図9】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムの動作情報管理装置30の構成例。

【図10】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムの動作情報管理装置30の処理動作を示すためのフローチャート。

【図11】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムの動作認識ルール。

【図12】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムのメッセージ生成ルール。

【図13】本願発明の一実施形態にかかる動作情報計測システムの加速度を計測する動作情報計測装置40と筋電を計測する動作情報計測装置41の例。

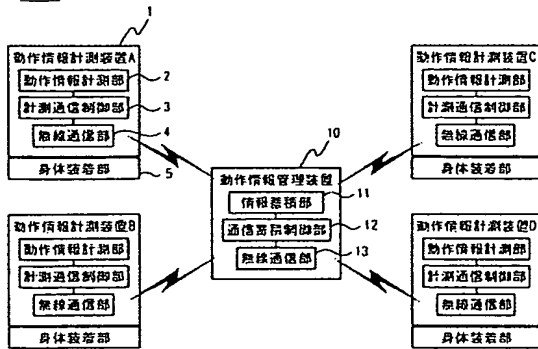
【符号の説明】

- 1...動作情報計測装置
- 2...動作情報計測部
- 3...計測通信制御部
- 4...無線通信部
- 5...身体装着部
- 6...動作情報一時記憶部
- 10...動作情報管理装置
- 11...情報蓄積部
- 12...通信蓄積制御部
- 13...無線通信部

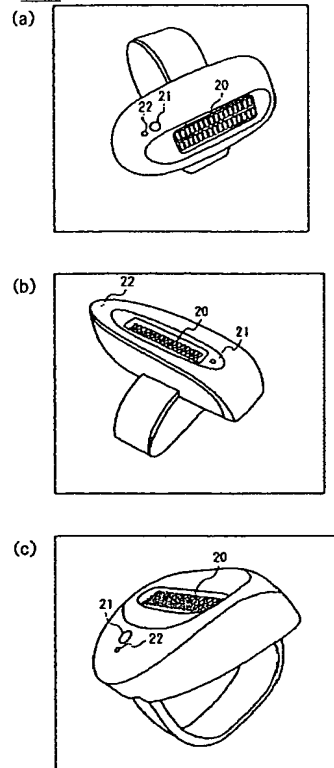
This Page Blank (usptc)

図面

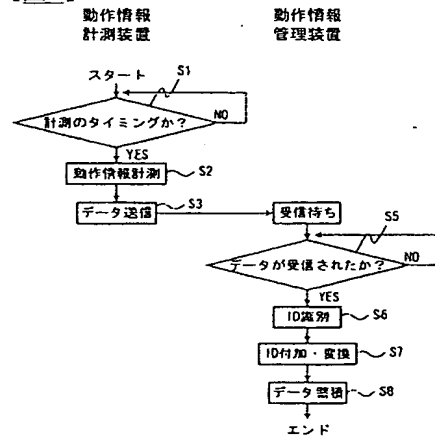
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

加速度 (a_{x1}, a_{y1})



ヘッダ	a_{x1} a_{y1}
-----	-------------------

【図5】

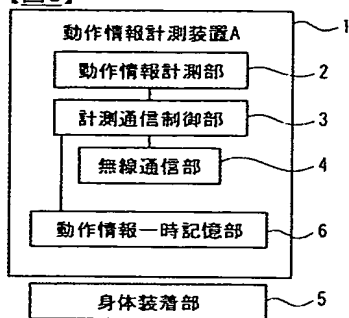
(a)

時間	機器ID	データ
t_1	001	(a_{x1}, a_{y1})
	002	(a_{x2}, a_{y2})
	⋮	⋮
t_2	001	(a_{x3}, a_{y3})
	002	(a_{x4}, a_{y4})
⋮	⋮	⋮

(b)

時間	機器ID	データ
001	t_1	(a_{x1}, a_{y1})
	t_2	(a_{x3}, a_{y3})
	⋮	⋮
002	t_1	(a_{x2}, a_{y2})
	t_2	(a_{x4}, a_{y4})
	⋮	⋮

【図6】



【図7】